PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

Programmazione Dipartimento	**Tecnologico**
Anno Scolastico	**2026/2027**
Disciplina	**Robotica**

1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA

L'insegnamento della Robotica consente di ampliare l'offerta formativa in conformità alla Direttiva del MIUR n. 93 del dicembre 2009 (successivamente inserito nella Legge 107/2015 con l'art. 1 comma 28, secondo cui "Le scuole secondarie di secondo grado introducono insegnamenti opzionali nel secondo biennio e nell'ultimo anno anche utilizzando la quota di autonomia e gli spazi di flessibilità"), ed è stato attivato all'interno dell'articolazione ELETTRONICA, come materia curriculare specialistica a partire dal secondo biennio e per il 5° anno del corso di studi, secondo quanto stabilito nel Collegio dei Docenti del 12/06/2015.

La ROBOTICA rappresenta un innovativo strumento educativo per lo sviluppo di progetti 'finalizzati alla risoluzione di problematiche di tipo costruttivo e di programmazione per una didattica aperta e project-based.

L'insegnamento della Robotica arricchisce la figura professionale del diplomato in elettronica ed elettrotecnica con competenze specifiche ottenute dalla sintesi di quelle dei settori elettrico, elettronico, meccanico ed informatico e concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso triennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente:

- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa;
- saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo;
- essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario;
- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;
- riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.

2. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

Terza classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Riconoscere che cos'è un robot, i principali impieghi e le relazioni fra struttura e funzione. Descrivere un semplice sistema robotico e osservarne il comportamento in simulazione.	Classificare robot mobili e manipolatori; identificare sensori, attuatori e controllo. Collegare percezione, decisione e azione. Eseguire semplici istruzioni in Open Roberta e descrivere gli esiti.	Definizione e cenni storici della robotica; robot industriali e di servizio. Componenti, giunti, end-effector e gradi di libertà intuitivi. Comandi e sequenze essenziali; applicazioni, limiti e sicurezza.	UDA 1 Introduzione alla robotica 10 h teoria propedeutica 6 h laboratorio	Trimestre Settembre–ottobre 2025	no	Sì: presentazione del robot simulato, semplice missione in Open Roberta e spiegazione individuale di componenti e comportamento.
Descrivere e prevedere il movimento di semplici sistemi robotici con modelli elementari; confrontare risultati teorici e simulati.	Usare coordinate e riferimenti nel piano. Calcolare distanza, tempo e velocità; collegare rotazioni delle ruote e avanzamento. Impostare e verificare traiettorie semplici.	Posizione, orientamento, spostamento; unità di misura. Moto rettilineo e rotatorio; raggio, angolo e circonferenza. Cinematica elementare di un rover a due ruote; limiti del modello.	UDA 2 Cinematica applicata alla robotica 12 h teoria 4 h laboratorio	Trimestre Novembre–dicembre 2025	no	Sì: prova applicativa e percorso simulato con confronto tra previsione e risultato.
Progettare e realizzare semplici circuiti programmabili, collegando schemi elettrici e codice; operare in sicurezza e verificare il funzionamento.	Applicare la legge di Ohm in casi semplici. Collegare LED, resistenze e pulsanti; simulare in Tinkercad e programmare Arduino con ingressi e uscite; correggere cablaggio e codice.	Tensione, corrente, resistenza; legge di Ohm. Breadboard, LED e pulsanti. Pin digitali e analogici; setup e loop, variabili, condizioni, cicli; monitor seriale e PWM.	UDA 3 Elettronica e Physical Computing con Arduino/Tinkercad 14 h teoria 8 h laboratorio	Pentamestre Gennaio–marzo 2026	no	Sì: circuito Arduino funzionante, ad esempio semaforo a richiesta, con schema, codice e spiegazione individuale.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Integrare sensori, attuatori e programma in un semplice sistema robotico; valutare la risposta e documentare il progetto in gruppo.	Acquisire e interpretare misure; impostare soglie e taratura. Comandare servo o motore tramite driver adeguato. Realizzare e collaudare un sistema di rilevamento ostacoli.	Sensori di luce e distanza; segnali analogici e digitali, campo di misura ed errori. Servomotori, motori DC e driver; alimentazione. Catena misura-decisione-azione e retroazione elementare.	UDA 4 Sensori, attuatori e sistemi robotici 14 h teoria 7 h laboratorio	Pentamestre Aprile–giugno 2026, entro il termine delle lezioni	no	Sì: progetto integrato, anche simulato, con collaudo, relazione breve e colloquio individuale.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Legalità e sicurezza digitale – Cybercrime, truffe online e uso responsabile dell'intelligenza artificiale – Utilizzo responsabile dell'IA, deepfake, manipolazione delle informazioni, privacy e rischi di uso illecito dell'IA.	Riconoscere le principali minacce e truffe digitali e individuare i segnali che possono indicare un tentativo di frode. Adottare comportamenti adeguati per proteggere account, dispositivi, dati personali e identità digitale. Utilizzare password sicure, sistemi di autenticazione e strumenti di protezione della privacy. Valutare criticamente messaggi, immagini, video e contenuti generati o modificati dall'IA.	Conoscere il concetto di legalità digitale e i principali principi di comportamento corretto e responsabile nell'ambiente online. Conoscere le principali forme di cybercrime, tra cui phishing, furto d'identità, frodi online, cyberbullismo, accessi abusivi e diffusione illecita di dati e contenuti. Conoscere le principali truffe online e le tecniche utilizzate per ingannare gli utenti, come phishing, social engineering, messaggi fraudolenti e siti web contraffatti. Conoscere i principali rischi legati alla condivisione di dati personali e informazioni sensibili sul web.	Educazione Civica			

OBIETTIVI MINIMI

Terza classe — Soglia di sufficienza: 6/10 o 60/100. Prestazioni essenziali in situazioni note, con schemi o tracce forniti e uso corretto delle procedure di sicurezza.

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
Riconoscere un robot e descriverne compito e componenti essenziali in un contesto noto.	Distinguere sensore, attuatore e controllore; riconoscere un robot mobile e un manipolatore; eseguire una breve sequenza con traccia fornita e descriverne l'esito.	Definizione di robot; principali ambiti d'uso; componenti e loro funzioni; percezione–decisione–azione; comandi essenziali di Open Roberta e regole di sicurezza.	UDA 1 Introduzione alla robotica
Descrivere semplici movimenti e risolvere problemi diretti con il modello studiato.	Leggere coordinate nel piano; calcolare spazio, tempo o velocità con unità corrette; ricavare l'avanzamento per un giro di ruota e simulare un percorso semplice.	Posizione e spostamento; spazio, tempo e velocità; rotazione e circonferenza della ruota; unità di misura fondamentali.	UDA 2 Cinematica applicata alla robotica
Realizzare un circuito elementare programmabile da uno schema noto rispettando la sicurezza.	Collegare LED con resistenza e pulsante; applicare la legge di Ohm in un caso diretto; completare e provare uno sketch con ingresso e uscita, anche in Tinkercad.	Tensione, corrente, resistenza; polarità del LED; breadboard e pin Arduino; setup, loop, lettura e scrittura digitale, condizione if.	UDA 3 Elettronica e Physical Computing con Arduino/Tinkercad
Realizzare una semplice risposta automatica a una misura e verificarne il funzionamento.	Leggere un sensore; confrontare il valore con una soglia; azionare un attuatore da schema fornito; descrivere almeno una prova di funzionamento.	Funzione di sensori e attuatori; segnali analogici e digitali; soglia; collegamenti e alimentazione sicuri; necessità del driver per motori DC.	UDA 4 Sensori, attuatori e sistemi robotici

Quarta classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Valutare un'idea d'impresa robotica sotto il profilo economico, etico e organizzativo. Riconoscere rischi e misure preventive; collegare automazione e centralità della persona ai principi costituzionali ed europei.	Delineare costituzione e organizzazione di un'impresa; compilare un inventario didattico, distinguere costi e costruire un business plan essenziale. Analizzare un caso etico con gli artt. 2 e 3 Cost.; riconoscere principi dell'AI Act e del codice europeo sulla robotica; schematizzare un processo connesso.	Costituzione e inventario d'impresa; costi industriali e business plan. Codice europeo sulla robotica (risoluzione 2017 e carta etica); AI Act, Reg. UE 2024/1689. Etica delle macchine intelligenti e centralità della persona: artt. 2 e 3 Cost. D.Lgs. 81/2008; automazione integrata, smart manufacturing, IIoT e realtà aumentata.	UDA 1 Impresa, etica, sicurezza e Industria 4.0 8 h teoria	Trimestre Settembre–ottobre 2025	no	Sì: business plan essenziale di un'impresa robotica simulata, schema del processo e scheda etica/sicurezza; presentazione e quesiti individuali.
Progettare e documentare un semplice componente o gruppo meccanico robotico, collegando forma, vincoli, trasmissione del moto e possibilità di realizzazione.	Realizzare schizzi quotati e solidi parametrici; modellare asse, supporto e ingranaggio; vincolare un assieme. Calcolare un rapporto di trasmissione semplice; simulare il movimento e controllare interferenze.	CAD 3D: schizzi, vincoli, estrusione, rivoluzione e assiemi. Assi e alberi; ingranaggi, pulegge e cinghie; rapporti, coppia e velocità. Giochi e tolleranze elementari; prototipazione e limiti della simulazione.	UDA 2 Disegno 3D e componenti meccanici robotici 12 h teoria 8 h laboratorio	Trimestre Novembre–dicembre 2025	no	Sì: assieme CAD con simulazione, tavola quotata e prototipo o modello di montaggio; relazione e spiegazione individuale.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Scegliere e comandare un motore per un semplice compito robotico. Collegare caratteristiche meccaniche, alimentazione, driver e controllo; misurare e confrontare il comportamento dell'azionamento.	Interpretare dati di coppia, velocità e corrente. Pilotare motori DC con PWM e ponte H L293/L298; comandare passo passo con driver e servo. Confrontare brushed/brushless e rilevare velocità o posizione con sensori.	Motori DC brushed e brushless, commutazione meccanica/elettronica; coppia, velocità, carico e corrente. PWM; ponte H L293/L293D e L298, limiti e protezioni. Stepper, microstepping, servo e retroazione; encoder e sensori Hall.	UDA 3 Motori elettrici e azionamenti 18 h teoria 9 h laboratorio	Pentamestre Gennaio–marzo 2026	no	Sì: azionamento con prova di velocità o posizione, confronto con una seconda tecnologia e relazione individuale.
Integrare comunicazione, sensori, azionamento e alimentazione in un sistema mobile autonomo. Valutare l'autonomia elettrica e verificare la risposta a ostacoli o anomalie; distinguere controllo a regole e IA.	Scambiare comandi e telemetria; gestire timeout; programmare sensori e stati. Confrontare alimentazioni, leggere V, Ah e Wh, stimare consumi e durata; scegliere batteria e regolatore su dati forniti. Interpretare un classificatore semplice.	Comunicazioni cablate/wireless; sensori di moto, odometria e stati. Alimentatore, batterie NiMH, Li-ion/LiPo e LiFePO4, USB; tensione, capacità, energia, serie/parallelo, regolatori DC-DC, BMS e ricarica. Bilancio energetico e autonomia. IA: dati, inferenza e limiti.	UDA 4 Comunicazione, movimento autonomo, alimentazione e cenni di IA 12 h teoria 8 h laboratorio	Pentamestre Aprile–giugno 2026	no	Sì: missione autonoma con test di ostacolo e perdita del collegamento; relazione con scelta dell'alimentazione, stima dell'autonomia, riscontro sui consumi e commento sull'IA.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Il futuro del lavoro – Automazione, Robotica, intelligenza artificiale e sicurezza- Robot collaborativi e automazione industriale	Saper distinguere tra automazione tradizionale, robotica industriale e robotica collaborativa. Saper individuare le principali applicazioni dei robot nei processi produttivi. Saper descrivere il funzionamento di base di un robot collaborativo e la sua interazione con l'operatore. Saper riconoscere il ruolo dell'Intelligenza Artificiale nei moderni sistemi produttivi. Saper individuare vantaggi e criticità dell'automazione nel mondo del lavoro.	Conoscere il concetto di automazione industriale e la sua evoluzione nel mondo del lavoro. Conoscere i principali tipi di robot industriali e le loro caratteristiche. Conoscere il funzionamento e le applicazioni dei robot collaborativi (cobot), progettati per lavorare a contatto con gli operatori. Conoscere i concetti fondamentali di Intelligenza Artificiale (IA), apprendimento automatico e sistemi intelligenti. Conoscere il ruolo di sensori, attuatori, controllori e sistemi di visione nei processi automatizzati.	Educazione Civica			

OBIETTIVI MINIMI

Quarta classe — Soglia di sufficienza: 6/10 o 60/100. Prestazioni essenziali in situazioni note, con schemi o tracce forniti e uso corretto delle procedure di sicurezza.

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
Descrivere una semplice idea d'impresa robotica e riconoscere sostenibilità economica, tutela della persona e sicurezza.	Compilare inventario e prospetto costi su traccia; individuare le sezioni del business plan; riconoscere un rischio e una discriminazione; collegare sensore, rete e processo.	Costituzione d'impresa, inventario, costi e ricavi; business plan; natura del codice europeo e principi dell'AI Act; diritti, solidarietà e uguaglianza negli artt. 2 e 3 Cost.; sicurezza, IIoT e AR.	UDA 1 Impresa, etica, sicurezza e Industria 4.0
Modellare un semplice componente e descrivere come trasmette o sostiene il movimento.	Eseguire uno schizzo vincolato e un solido da traccia; assemblare due componenti; calcolare un rapporto semplice e riconoscere interferenze evidenti.	Operazioni CAD fondamentali; quote e vincoli; asse/albero, ingranaggio e puleggia; rapporto di trasmissione; gioco e regole di prototipazione.	UDA 2 Disegno 3D e componenti meccanici robotici
Scegliere un motore e un driver in un caso noto e realizzare un comando elementare corretto.	Distinguere brushed, brushless, stepper e servo; leggere dati essenziali; regolare verso e PWM su schema fornito; eseguire una sequenza di passi o posizioni.	Funzione del driver; coppia, velocità e corrente; PWM e ponte H; commutazione; principio di stepper e servo; alimentazione, limiti e protezioni.	UDA 3 Motori elettrici e azionamenti
Realizzare una risposta autonoma e uno scambio dati; riconoscere un'alimentazione adeguata e stimarne la durata in un caso guidato.	Inviare comandi, leggere sensori e impostare arresto/timeout su traccia; leggere V e Ah, ricavare Wh e stimare la durata con dati forniti; distinguere autonomia del movimento ed elettrica.	Comando e telemetria, sensori, soglie e stati; batterie e alimentatore; tensione, capacità, energia e consumo; funzione di regolatore, protezioni e caricatore; regole e modello appreso.	UDA 4 Comunicazione, movimento autonomo, alimentazione e cenni di IA

Quinta classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Descrivere e utilizzare in modo guidato un manipolatore didattico. Collegare struttura, unità di controllo e interfaccia di programmazione; rappresentare posizioni e orientamenti dell'utensile.	Riconoscere assi, giunti, utensile e volume di lavoro. Usare l'interfaccia e.DO disponibile, movimentare in modalità guidata e registrare punti. Distinguere coordinate di giunto e cartesiane, posizione e inclinazione.	Manipolatore e.DO, unità di controllo e interfaccia; confronto con terminale industriale. Gradi di libertà, riferimenti base/utensile, TCP, posa e orientamento. Limiti, raggiungibilità, procedure di avvio, arresto e gestione anomalie.	UDA 1 Manipolatore e.DO e sistemi di controllo 10 h teoria 6 h laboratorio	Trimestre Settembre–ottobre 2025	Sì: riconoscimento componenti e riferimenti; esercizio guidato su posa e coordinate.	Sì: sequenza di punti con orientamenti assegnati, scheda operativa e spiegazione individuale delle procedure.
Progettare e verificare un ciclo di presa e deposito con e.DO. Collegare punti, movimenti e comandi della pinza alla rappresentazione del ciclo in PDL2, usando un ambiente compatibile per il linguaggio.	Definire punti di avvicinamento, presa, trasferimento e deposito; impostare orientamento e velocità. Usare strutture essenziali PDL2, movimenti e I/O secondo manuale; controllare attese e anomalie.	Struttura del programma PDL2, dati, punti, condizioni e ripetizioni. Movimenti in giunto e lineari, pose, inclinazione, velocità; I/O pinza e consensi. Sequenza pick and place, collisioni, test e documentazione.	UDA 2 Programmazione avanzata PDL2 e pick and place con e.DO 10 h teoria 6 h laboratorio	Trimestre Ottobre–Dicembre 2025	no	Sì, entro novembre: ciclo pick and place su e.DO, programma PDL2 commentato e spiegazione individuale della corrispondenza fra sequenze.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Descrivere posizione e orientamento del braccio nello spazio e usare semplici trasformazioni tra riferimenti. Analizzare la cinematica di un braccio planare a 2 g.d.l. e comprendere il ruolo della retroazione nel controllo del moto.	Distinguere posizione e orientamento; costruire e comporre semplici matrici omogenee di rototraslazione. Interpretare un quaternione unitario in un caso elementare. Calcolare la posizione di un braccio planare 2R e ricavare gli angoli con triangolazione guidata; riconoscere punti non raggiungibili. Confrontare gli effetti essenziali di P, I e D.	Posizione e orientamento nello spazio; riferimenti base e utensile. Rotazioni e traslazioni, matrici di rototraslazione e omogenee 4×4. Quaternioni unitari: significato e relazione asse–angolo. Braccio planare 2 g.d.l.: cinematica diretta e inversa geometrica, triangolazione e teorema del coseno; raggiungibilità. Retroazione e PID essenziale.	UDA 3 Posa, cinematica del braccio e controllo essenziale 8 h teoria 4 h laboratorio	Pentamestre Gennaio 2026	no	Sì: studio guidato del braccio planare 2R con verifica di raggiungibilità e triangolazione; brevi quesiti su quaternioni e retroazione, relazione di simulazione.
Acquisire e interpretare informazioni visive mediante un sistema autonomo in Python. Comprendere funzione e limiti dei sensori avanzati e valutare l'affidabilità del riconoscimento.	Completare semplici programmi Python; acquisire immagini, applicare soglie e maschere, estrarre contorni e contare oggetti. Ricavare area e centro nell'immagine; confrontare risultati in diverse condizioni e distinguere pixel e misure fisiche.	Python essenziale e uso guidato di OpenCV; immagini, pixel, canali colore e coordinate. Illuminazione, soglie, rumore, contorni e forme. Taratura e calibrazione semplice; principi di ToF, LiDAR, camere di profondità e sensori di forza/coppia.	UDA 4 Sensori e sistemi di percezione: visione artificiale con Python 14 h teoria 8 h laboratorio	Pentamestre Febbraio–marzo 2026	no	Sì: riconoscimento e conteggio su immagini di prova, programma commentato e analisi individuale degli errori.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Progettare e verificare un semplice processo robotico automatico, coordinando il ciclo del braccio con segnali di sensori di supporto. Documentare sequenza, condizioni di avanzamento e gestione delle anomalie.	Scomporre il processo in stati e transizioni; associare ingressi e uscite alle fasi. Rilevare presenza del pezzo e disponibilità della zona di deposito; programmare attese, consensi e timeout; collaudare il ciclo con e.DO o simulazione.	Ciclo automatico, macchina a stati e diagramma di sequenza. Sensori di presenza, prossimità e finecorsa; segnali digitali, ingressi/uscite e interfacciamento . Consensi, attese, temporizzazioni, timeout, anomalie e ripristino; documentazione del processo.	UDA 5 Automazione e controllo di processi robotici 8 h teoria 4 h laboratorio	Pentamestre Aprile–giugno 2026	no	Sì: collaudo del ciclo automatico con braccio e sensori reali o simulati; prova di funzionamento nominale e anomalia, relazione e spiegazione individuale.

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
Costituzione e innovazione tecnologica – Diritti, lavoro, sicurezza e responsabilità – Robotica e intelligenza artificiale tra opportunità, diritti e responsabilità.	Saper individuare nella Costituzione italiana i principi applicabili alle nuove tecnologie. Saper collegare innovazione tecnologica, diritti fondamentali e responsabilità individuale e collettiva. Saper spiegare con un linguaggio semplice che cosa sono robotica e intelligenza artificiale.	Conoscere il rapporto tra progresso scientifico e tecnologico e tutela dei diritti fondamentali. Conoscere il concetto di intelligenza artificiale (IA) e le sue principali caratteristiche. Conoscere i principali ambiti di applicazione della robotica e dell'intelligenza artificiale: industria, medicina, trasporti, istruzione, servizi, sicurezza e comunicazione. Conoscere le principali opportunità offerte dall'IA, come automazione, aumento della produttività, assistenza alle persone e supporto alle decisioni.	Educazione Civica			

OBIETTIVI MINIMI

Quinta classe — Soglia di sufficienza: 6/10 o 60/100. Prestazioni essenziali in situazioni note, con schemi o tracce forniti e uso corretto delle procedure di sicurezza.

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
Descrivere il manipolatore ed eseguire una breve sequenza guidata rispettando le procedure.	Identificare giunti, controllo e utensile; distinguere posizione e orientamento; richiamare e registrare punti con supporto e riconoscere un limite operativo.	Parti del manipolatore; funzione del terminale/interfaccia; riferimenti e TCP a livello essenziale; posa, giunto e coordinate; avvio e arresto.	UDA 1 Manipolatore e.DO e sistemi di controllo
Descrivere e completare un ciclo semplice di presa e deposito su traccia fornita.	Ordinare le fasi del ciclo; distinguere movimento in giunto e lineare; riconoscere istruzioni essenziali PDL2 e associare comandi della pinza alle fasi.	Punti e pose; sequenza di avvicinamento/presa/trasferimento/deposito; strutture basilari PDL2, velocità, I/O e controlli prima dell'esecuzione.	UDA 2 Programmazione avanzata PDL2 e pick and place con e.DO
Descrivere una posa e risolvere su traccia un caso semplice di cinematica planare, riconoscendo il ruolo della retroazione.	Distinguere posizione e orientamento; leggere rotazione e traslazione in una matrice 4×4; riconoscere la funzione di un quaternione unitario; ricavare posizione o angoli del braccio 2R con formule fornite e individuare riferimento, misura ed errore.	Posa e riferimenti; matrice omogenea di rototraslazione; quaternioni come rappresentazione dell'orientamento; due giunti e due segmenti, triangolo e teorema del coseno, raggiungibilità; significato di P, I e D.	UDA 3 Posa, cinematica del braccio e controllo essenziale
Realizzare su traccia una semplice elaborazione visiva e interpretarne il risultato.	Eseguire e modificare parametri di un programma fornito; riconoscere oggetti su sfondo controllato e leggere conteggio o coordinate; segnalare errori evidenti.	Pixel, colore e coordinate; soglia, contorno e illuminazione; istruzioni Python essenziali; funzione di un sensore di distanza, profondità o forza.	UDA 4 Sensori e sistemi di percezione: visione artificiale con Python
Descrivere e completare un ciclo robotico automatico semplice con segnali di supporto.	Ordinare le fasi di attesa, presa, trasferimento e deposito; associare un sensore alla condizione di avanzamento; completare una sequenza su traccia e verificare il caso pezzo assente.	Stato e transizione; ingresso e uscita; sensore di presenza e finecorsa; consenso, attesa, timeout e ripristino; fasi del pick and place.	UDA 5 Automazione e controllo di processi robotici

3. METODOLOGIE

Il raggiungimento degli obiettivi prefissati avverrà gradualmente e si cercherà di privilegiare il dialogo, al fine di consentire al docente di intervenire tempestivamente qualora emergano difficoltà ed incertezze. I contenuti verranno affrontati in classe e, per quanto possibile, in laboratorio, con esempi, esercizi e applicazioni pratiche. Si farà uso della LIM. Le metodologie utilizzate saranno: lezione frontale, cooperative learning, attività di laboratorio, lezioni interattiva, lezione multimediale. Alcuni argomenti potranno essere affrontati con la metodologia "Flipped classroom". Per quanto concerne l'attività laboratoriale verrà svolta rispettando le indicazioni previste dal D.S. per l'utilizzo dei laboratori. L'attività laboratoriale si avvarrà anche di simulazioni attraverso software specialistici.

4. MODALITÀ DI VALUTAZIONE E DI RECUPERO

La valutazione e le fasi di verifica dell'apprendimento tenderanno a stabilire la formazione raggiunta dall'alunno tenendo conto, in modo equilibrato, delle capacità, delle attitudini e del livello di partenza di ogni singolo alunno ma anche dell'impegno e della partecipazione dimostrata durante l'anno scolastico.

Le verifiche orali verranno effettuate attraverso domande dal posto e interventi alla lavagna; potranno essere previsti test scritti, che dovranno servire a valutare le competenze acquisite e i progressi raggiunti dagli alunni nello studio della disciplina. Tutte le verifiche che saranno proposte avranno validità sommativa. Tutte le prove saranno considerate raggiunte con obiettivi minimi e pertanto avranno una valutazione sufficiente se riusciranno a conseguire un punteggio non inferiore a 6/10 oppure 60/100.

Le prove pratiche prevedono una suddivisione dei problemi o dei quesiti in funzione degli obiettivi prefissati; sarà anche oggetto di valutazione finale l'impegno e la partecipazione dimostrata dall'alunno nei confronti della disciplina e della vita scolastica in generale. Per la modalità di recupero verrà adottato il recupero in itinere durante l'anno scolastico.